Universidad Rey Juan Carlos

# GUÍA DOCENTE

# Fundamentos Matemáticos y Físicos para Informática Gráfica

# MÁSTER U. EN INFORMÁTICA GRÁFICA, JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

# CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

Fecha de publicación: 26-06-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

| I.-Identificación de la Asignatura | |
|---|---|
| **Tipo** | OBLIGATORIA |
| **Período de impartición** | 1 curso, 1S semestre |
| **Nº de créditos** | 6 |
| **Idioma en el que se imparte** | Castellano |

## II.-Presentación

En esta asignatura se estudiarán las herramientas básicas de análisis numérico y geometría necesarias para la simulación de los procesos físicos involucrados en cualquier animación. Estas técnicas permiten la resolución de problemas físicos necesaria para simular procesos como el movimiento de sólidos rígidos y deformables, el movimiento de fluidos, simulación del humo, explosiones… y tienen aplicación en la creación de animaciones, videojuegos y otros sistemas interactivos de realidad virtual.

## III.-Resultados de Aprendizaje

CON6. Comprender las herramientas básicas de análisis numérico y geometría necesarias para la simulación de los procesos físicos involucrados en cualquier animación.
HAB2. Analizar y manejar dispositivos hápticos que definen la presencia e inmersión en un sistema de realidad virtual y la integración de distintos sistemas: gafas de RV, sonido, etc
HAB3. Crear entornos Gráficos generados por computador, aplicando distintas técnicas de renderizado.
HAB8. Aplicar la cinemática y dinámica de una partícula, dinámica del sólido rígido, sólido deformable y fluidos y fenómenos naturales en computación gráfica.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f76715259 1b0b0e55e87b0fd4a12a.

## IV.-Contenido

### IV.A.-Temario de la asignatura

**Bloque I. GEOMETRÍA Y MALLAS DE TRIÁNGULOS.**

***Tema 1. Representación de superficies***

1.1 Superficies lineales a trozos.

1.2 Estructuras de datos geométricas.

***Tema 2. Operaciones básicas sobre mallas de triángulos***

2.1 Operadores locales. Área, ángulos, normales, curvaturas.

2.2 Operadores globales. Distancia entre mallas, volúmenes contenedores.

2.3 Detección y reparación de problemas comunes en mallas.

***Tema 3. Algoritmos superficiales y volumétricos***

3.1 Algoritmos superficiales y algoritmos volumétricos.

3.2 Caso práctico. Relleno de agujeros en superficies y refinamiento de mallas.

3.3 Algoritmos de simplificación superficiales y volumétricos.

3.4 Caso práctico. Combinación y simplificación de mallas.

***Tema 4. Geometría Diferencial***

4.1 Cálculo de curvaturas principales.

4.2 Laplaciana de una superficie. Difusión y parametrización.

**Bloque II. MATEMÁTICAS**

***Tema 1. Integración numérica***

1.1 Fórmulas usuales de integración numérica

***Tema 2. Resolución de sistemas lineales***

2.1 Métodos directos

2.2 Métodos iterativos

***Tema 3. Resolución de ecuaciones no lineales***

3.1 Métodos cerrados

3.2 Métodos abiertos

***Tema 4. Métodos numéricos para problemas de valor inicial y de contorno***

4.1 Métodos de Euler y de Runge-Kutta

4.2 Ecuaciones en diferencias

**Bloque III. FÍSICA**

***Tema 1. Introducción***

1.1 Magnitudes escalares

1.2 Magnitudes vectoriales

1.3 Magnitudes tensoriales

1.4 Operadores diferenciales y transformaciones integrales

***Tema 2. Cinemática***

2.1 Cinemática del punto material

2.2 Cinemática del sólido rígido

***Tema 3. Dinámica***

3.1 Dinámica del punto material

3.2 Dinámica de sistemas de partículas

3.3 Dinámica del sólido rígido

***Tema 4. Mecánica de fluidos***

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

| |
|---|
| 4.1 Estática de fluidos<br>4.1.1 Conceptos básicos<br>4.1.2 Distribución de presiones en un fluido<br>4.2 Dinámica de fluidos<br>4.2.1 Fluidos ideales<br>4.2.2 Fluidos reales |

| **IV.B.-Actividades formativas** | |
|---|---|
| **Tipo** | **Descripción** |
| Otras | Tutorías para la resolución de dudas |
| Otras | Trabajos propuestos |
| Otras | Clases magistrales |
| Prácticas / Resolución de ejercicios | Prácticas guiadas con ordenador |
| Prácticas / Resolución de ejercicios | Resolución de problemas |
| Lecturas | Lectura de material de apoyo |

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

| V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster) | |
|---|---|
| Clases teóricas | 26 |
| Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc. | 20 |
| Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc. | 0 |
| Realización de pruebas | 2 |
| Tutorías académicas | 10 |
| Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc. | 2 |
| Preparación de clases teóricas | 20 |
| Preparación de prácticas/ejercicios/casos | 50 |
| Preparación de pruebas | 20 |
| Total de horas de trabajo del alumnado | 150 |

**VI.-Metodología y plan de trabajo**

| Tipo | Periodo | Contenido |
|---|---|---|
| Lecturas | Semana 1 a Semana 12 | Material de apoyo. |
| Prácticas | Semana 1 a Semana 12 | [AP] Resolución de problemas (Bloques I, II y III). |
| Prácticas | Semana 1 a Semana 12 | [AP] Prácticas con ordenador guiadas (Bloques I, II y III). |
| Clases Teóricas | Semana 1 a Semana 4 | [AP] Bloque I (Geometría). [ |
| Clases Teóricas | Semana 5 a Semana 8 | [AP] Bloque II (Matemáticas). |
| Clases Teóricas | Semana 9 a Semana 12 | [AP] Bloque III (Física). |
| Pruebas | Semana 15 a Semana 17 | [AP] Examen. Bloques I, II y III. Durante el periodo de evaluación ordinario. |

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

**VII.-Método de evaluación**

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

**VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación**

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

| Sistema de Evaluacion | Revaluable en Extraordinaria | Ponderación | Actividad de evaluación | Nota mínima | Contenidos | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SE1 - Prueba escrita | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 16,6 % | Examen 1 | 4 | Temario Geometría | |
| SE1 - Prueba escrita | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 16,6 % | Examen 2 | 3 | Temario Matemáticas | |
| SE1 - Prueba escrita | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 23,1 % | Examen 3 | 5 | Temario Física | |
| SE3 - Entrega de actividades prácticas | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 16,6 % | Práctica 1 | 5 | Temario Geometría | |
| SE3 - Entrega de actividades prácticas | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 16,6 % | Práctica 2 | 5 | Temario Matemáticas | |
| SE3 - Entrega de actividades prácticas | Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria. | 10% | Práctica 3 | 5 | Temario Física | |

**Cálculo de la nota final**

- La nota final se calcula como la media ponderada de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas.
- Si alguna de las pruebas evaluables no se ha superado con la nota mínima necesaria para hacer media, la nota final de la asignatura será la media ponderada de notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados de las notas, salvo que esta media supere el 5, en cuyo caso, la nota será un 4,5.
- Si no se ha presentado a alguna de las pruebas evaluables en la convocatoria, la nota final de la asignatura será la media ponderada de notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados de las notas, salvo que esta media supere el 5, en cuyo caso, la nota será un 4,5.
- Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será "No presentado".

**Convocatoria extraordinaria**

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a la revaluación de las pruebas no superadas, de manera que para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las pruebas aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las pruebas revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

La revaluación del examen se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Para la revaluación de las prácticas se planificarán sendos plazos de entrega a determinar dentro de las fechas de exámenes de convocatoria extraordinaria.

**Conducta académica**

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

En el caso de fraude académico en alguna actividad de evaluación, se otorgará una calificación de cero puntos en dicha actividad lo que, para aquellas actividades con nota mínima superior a cero implica el suspenso en la convocatoria correspondiente.
Se recuerda además que, atendiendo al artículo 9.d). de la **Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos** (https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf) el **fraude académico** en alguna actividad de evaluación se considera **falta grave**. Las sanciones correspondientes a las faltas graves, según el artículo 11.2 de la referida normativa, son la expulsión temporal de la Universidad, y la pérdida en su caso de los derechos de matrícula.

**VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase**

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

**VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación**

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

**VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales**

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

**VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica**

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f76715259 1b0b0e55e87b0fd4a12a.

| VIII.-Recursos y materiales didácticos |
|---|
| **Bibliografía básica** |
| Bloque I. GEOMETRÍA<br>“Polygon Mesh Processing”, Mario Botsch et al, 2010. Editorial A.K.Peters<br><br>Bloque II. MATEMÁTICAS<br>“Métodos numéricos para ingenieros”. Chapra, Canale. Editorial McGrawHill<br>“Modélisation numérique en mécanique; introduction et mise en pratique”. Vanhille, Lavie, Campos-Pozuelo. Editorial Hermès Science Publications / Lavoisier<br><br>Bloque III. FÍSICA<br>“Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1: Mecánica/oscilaciones y ondas/termodinámica” Tipler and Mosca. Editorial Reverté<br>“Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica”. Beer, Johnston, Cornwell. Editorial McGrawHill<br>“Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1”. H. C. Ohanian, J. T. Market. Editorial McGrawHill<br>“Problemas de Física”. S. Burbano de Ercilla, E. Burbano García, C. García Muñoz. Editorial Tebar<br>“Problemas y cuestiones de Física”. A. Lleó, B. Bettete, J. Galeano, L. Lleó, I. Ruíz-Tapiador. Editorial Aedos<br><br>“Game Physics”, David Eberly, 2010. Editorial CRC. |
| **Bibliografía complementaria** |

| IX.-Profesorado | |
|---|---|
| **Nombre y apellidos** | CHRISTIAN VANHILLE |
| **Correo electrónico** | christian.vanhille@urjc.es |
| **Departamento** | Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica |
| **Campus de impartición** | Móstoles |
| **Categoría** | Catedrático/a de Universidad |
| **Titulación académica** | Doctor |
| **Responsable de asignatura** | No |
| **Horario de tutorías** | Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico |
| **Nº de Quinquenios** | 5 |
| **Nº de Sexenios** | 4 |
| **Nº de Sexenios de transferencia** | 0 |
| **Nº de evaluaciones positivas Docentia** | 4 |
| | |
| **Nombre y apellidos** | JOSÉ JAVIER SAN MARTÍN LÓPEZ |
| **Correo electrónico** | jose.sanmartin@urjc.es |

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.

| | |
|---|---|
| **Departamento** | Informática y Estadística |
| **Campus de impartición** | Móstoles |
| **Categoría** | Titular de Universidad |
| **Titulación académica** | Doctor |
| **Responsable de asignatura** | Si |
| **Horario de tutorías** | Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico |
| **Nº de Quinquenios** | 4 |
| **Nº de Sexenios** | 2 |
| **Nº de Sexenios de transferencia** | 0 |
| **Nº de evaluaciones positivas Docentia** | 6 |
| | |
| **Nombre y apellidos** | JOSÉ MIGUEL ESPADERO GUILLERMO |
| **Correo electrónico** | josemiguel.espadero@urjc.es |
| **Campus de impartición** | Móstoles |
| **Categoría** | Profesional |
| **Responsable de asignatura** | No |
| **Horario de tutorías** | Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico |
| **Nº de Quinquenios** | 0 |
| **Nº de Sexenios** | 0 |
| **Nº de Sexenios de transferencia** | 0 |
| **Nº de evaluaciones positivas Docentia** | 0 |
| | |

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 8f7f767152591b0b0e55e87b0fd4a12a.